

Система подготовки чертежей IndorDraw в применении к задачам дорожного хозяйства

Медведев В.И., ведущий разработчик ООО «ИндорСофт» (г. Томск)
 Рукавишников Е.Е., технический писатель ООО «ИндорСофт» (г. Томск)
 Скворцов А.В., д.т.н., профессор, ген. директор ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

В статье дан обзор системы подготовки чертежей IndorDraw 9. Описывается основной функционал системы, приводятся примеры готовых чертежей и отдельных их частей. Особое внимание уделяется инструментам, позволяющим решать задачи дорожного хозяйства.

Введение

В разработке любого проекта важным этапом является подготовка и выпуск проектной документации [1]. Этот процесс, зачастую являясь рутинным, отнимает немало драгоценного времени у инженера. Однако сегодня, чтобы добиться преимущества на современном рынке проектных работ, инженерам необходимо ускорить процесс проектирования и сдачи проектной документации [2].

В помощь инженеру разработано немало мощных CAD-систем, позволяющих формировать и 3D-модель автомобильной дороги, и проектную документацию. Среди них стоит выделить AutoCAD Civil 3D (Autodesk, США), MicroStation (Bentley Systems, США), IntelliCAD (IntelliCAD Technology Consortium), BricsCAD (Bricsys, США), nanoCAD («Нанософт», Москва), Топоматик Robur — Автомобильные дороги («Топоматик», Санкт-Петербург), CREDO Дороги («Кредо-Диалог», г. Минск), IndorCAD+IndorDraw («ИндорСофт», Томск). Они позволяют формировать разнообразную проектную документацию, включающую в себя чертежи, ведомости, схемы и пр.

Для успешного прохождения нормоконтроля необходимо оформить рабочие чертежи в соответствии с действующими правилами и стандартами. Как правило, именно на этом этапе у инженера возникают сложности, связанные с адаптацией получаемых цифровых чертежей к отраслевым стандартам. К примеру, для получения в AutoCAD Civil 3D качественных чертежей, соответствующих нормам Российской

Федерации, инженеру придётся потратить немало времени на создание шаблона внутреннего стандарта оформления, описывающего шрифты, размерные линии, штампы и др. В отдельных случаях спасают уже готовые решения — надстройки над основной системой, регламентирующие оформление, однако в нестандартных случаях (к примеру, отображение условного знака ЛЭП на повороте) они будут неэффективны, что приведёт к необходимости ручной доработки чертежа.

В итоге логичным выбором становится программный продукт, разработанный непосредственно для применения в России и учитывающий в полном объёме комплекс государственных стандартов, устанавливающих правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению проектной документации (ЕСКД, СПДС). Помимо этого, в рамках проведения различных работ в дорожном хозяйстве для формирования рабочей документации зачастую требуется не просто «чертёжная система», а специализированный инструмент, направленный на эффективное решение разноплановых задач: от составления многотомных альбомов автомобильных дорог в качестве составляющей паспорта автомобильной дороги до создания проектов организации дорожного движения на конкретных участках.

Учитывая вышесказанное, в качестве системы, наиболее адаптированной для формирования рабочих чертежей, отвечающих задачам дорожного хозяйства, обозначим систему IndorDraw, работающую и как самостоятельный программный продукт, а также в комплексе

Фасад выходного оголовка М 1:50

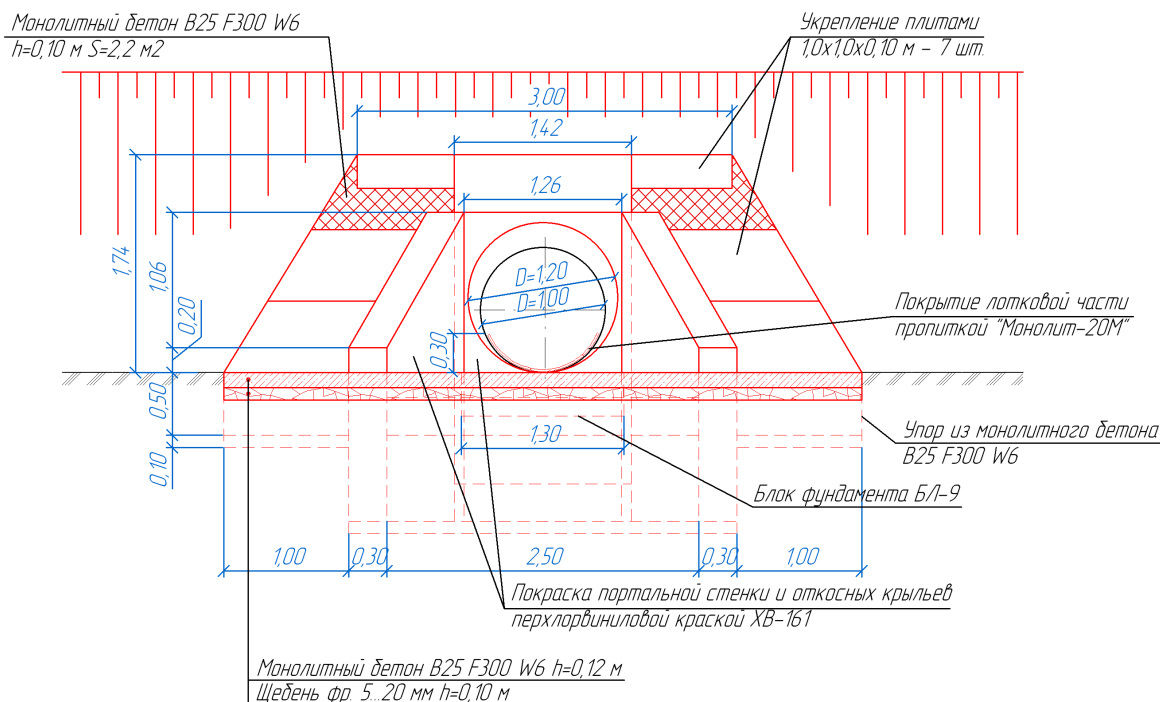


Рис. 1. Фрагмент чертежа водопропускной трубы, подготовленный в IndorDraw 9

с другими программными продуктами компании «ИндорСофт». К преимуществам системы IndorDraw, заметно отличающим её от аналогичных программ, можно отнести следующие:

- полная библиотека топографических условных знаков, применяемых для точечных, линейных и площадных объектов [3] (рис. 1);
- дополнительные условные знаки для дорожных объектов;
- библиотека дорожных знаков в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования»;
- специализированные инструменты черчения для дорожников, позволяющие создавать трассы, кривые Безье, сплайны, клотоиды, откосы;
- штампы чертежей, выполненные в соответствии с ГОСТ 21.101–93 «СПДС. Основные требования к рабочей документации»;
- поддержка ЕСКД и СПДС: ГОСТ 2.304–81 «Шрифты чертёжные», ГОСТ 2.303–81 «Линии», ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений» и др.

Далее рассмотрим наиболее интересные функциональные возможности программного продукта IndorDraw в применении к различным задачам.

Быстрый и эффективный рабочий процесс

Система IndorDraw — это инструмент, позволяющий создавать рабочие чертежи. Используя

стандартные геометрические фигуры (отрезки, многоугольники, дуги и пр.), специализированные фигуры (сплайны, клотоиды, трассы и пр.), дополнительные построения (сопряжения, эквидистантные линии и др.), а также объекты оформления (размерные линии, выноски и текстовые надписи, штампы), инженер может создавать чертежи любой сложности. Для редактирования объектов доступны разнообразные инструменты, позволяющие выполнить трансформацию объектов, изменение их геометрии (пересечение, объединение, вычитание), разрезание, объединение, группировку и многое другое.

Чтобы сократить время на выполнение рутинных задач и повысить производительность работы, в системе IndorDraw используется ряд технологий. Одной из них является динамический ввод — технология, направленная на создание и редактирование объектов по заданным параметрам. В процессе создания или редактирования объектов рядом с курсором отображаются поля ввода параметров. С одним объектом, как правило, ассоциировано несколько параметров. При необходимости можно переключаться между ними и задавать нужные значения, тем самым фиксируя определённые параметры (длину, радиус и пр.).

Создание и редактирование объектов в черчении зачастую производится с помощью опорных точек: точек пересечения объектов, их центров, начальных и конечных узлов и др. Для этой цели в системе IndorDraw реализована привязка к объ-

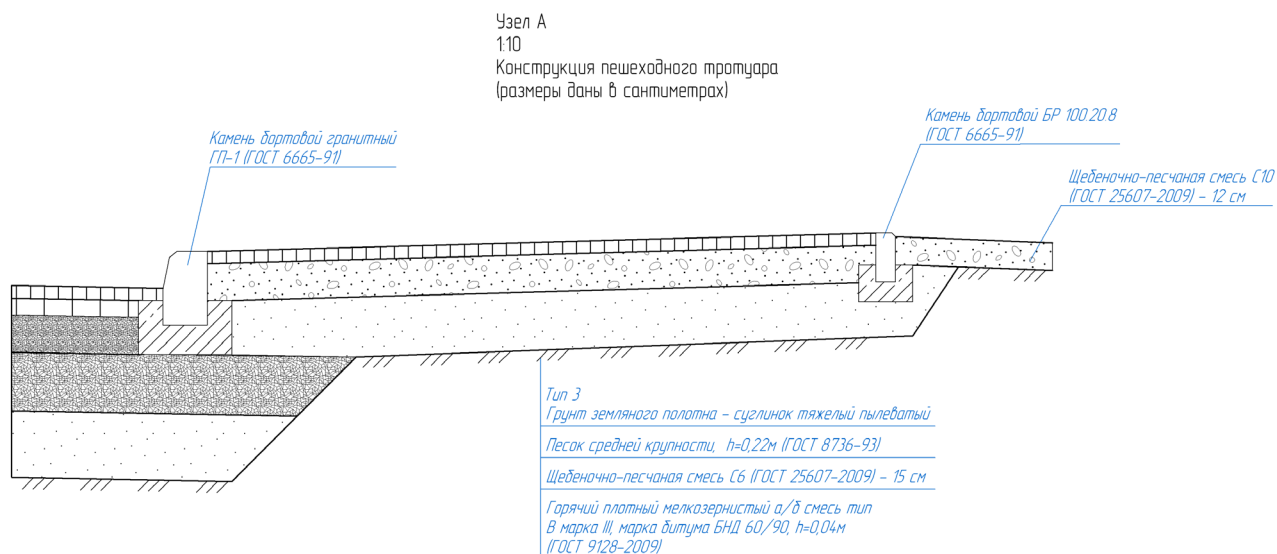


Рис. 2. Чертёж конструкции пешеходного тротуара в IndorDraw 9

ектам и направляющим. При осуществлении привязки курсор притягивается к расположенным вблизи объектам и их частям, при этом точка привязки подсвечивается, а рядом отображается подсказка, обозначающая, какой именно тип привязки срабатывает (например, центр, пересечение, узел и пр.). В зависимости от сложности построения можно задать правила привязки: к узлам, центрам, дополнительно построенным точкам и др., что даёт возможность избегать дополни-

тельных построений и позволяет сэкономить время.

Для однозначной интерпретации объектов чертежа и понимания их разными специалистами вводится понятие условных знаков. Система IndorDraw предоставляет инженеру полную библиотеку топографических условных знаков [3] для точек, линий и полигонов, а также дополнительные условные знаки дорожных объектов (рис. 2). Для оформления чертежа условными знаками удоб-

но использовать технологию, которая позволяет создавать стили объектов (линий, текстов и др.) и применять их как отдельно к объекту, так и к типам объектов и даже целым слоям.

Инструменты для дорожника

Наряду со стандартными чертёжными инструментами система IndorDraw содержит ряд специализированных инструментов, по-

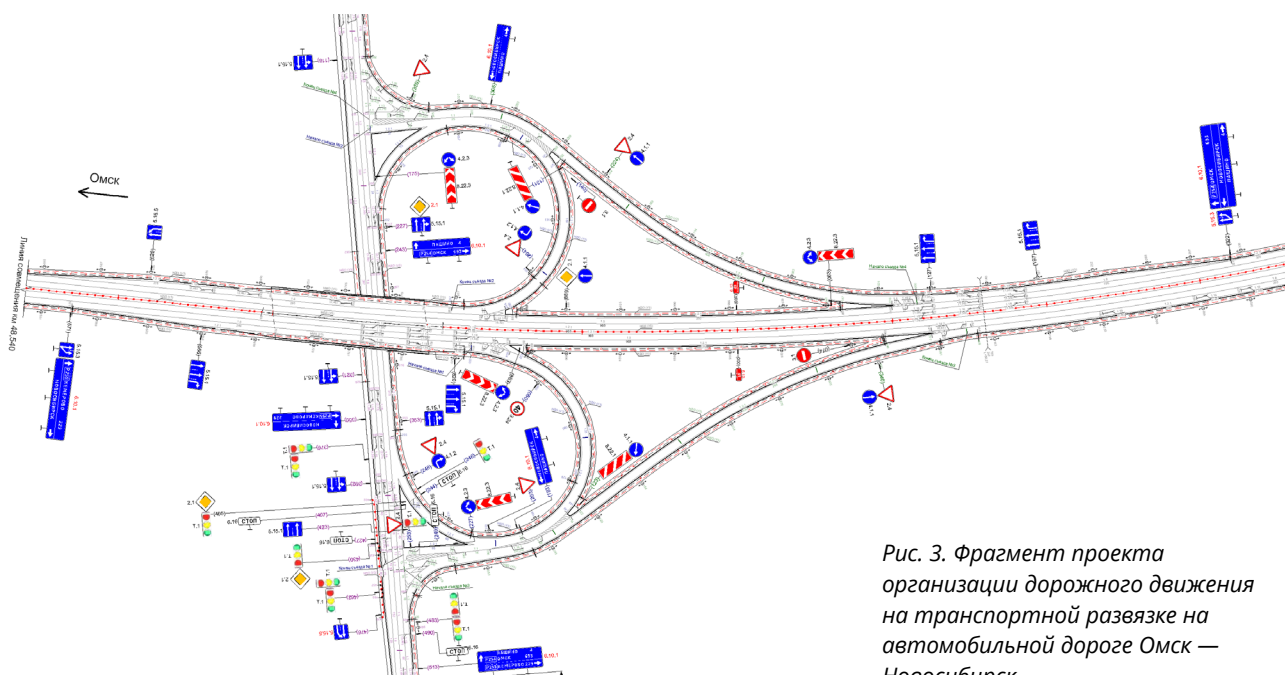


Рис. 3. Фрагмент проекта организации дорожного движения на транспортной развязке на автомобильной дороге Омск — Новосибирск

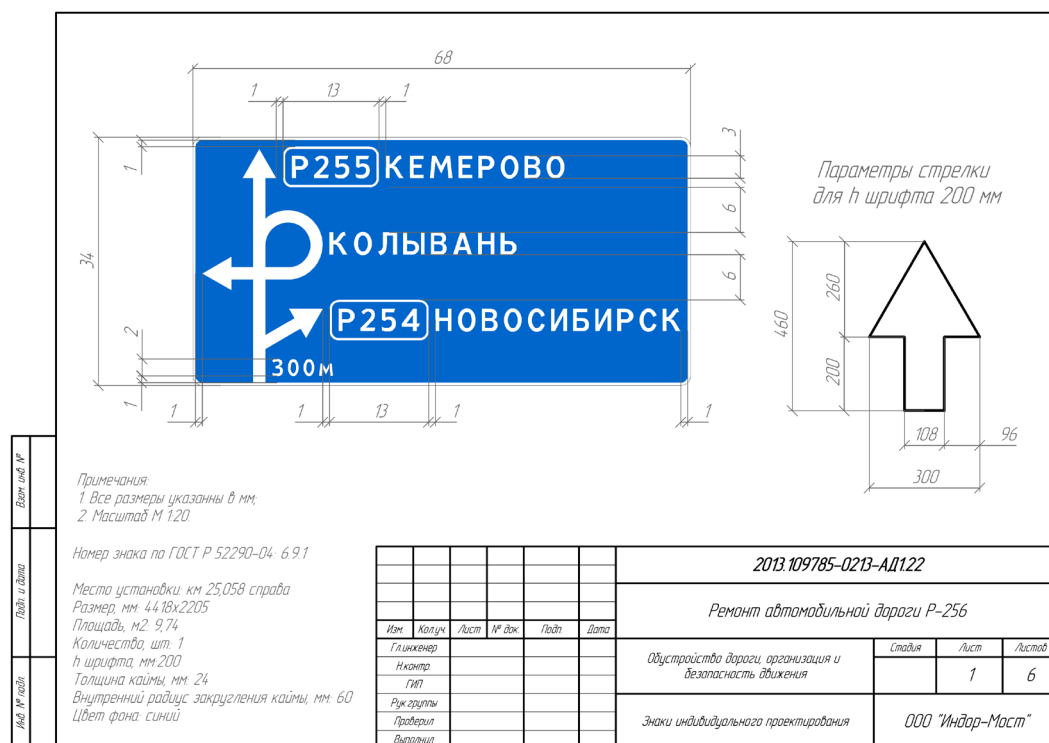


Рис. 4. Чертёж дорожного знака

звolyающих решать задачи, характерные для дорожного хозяйства. В частности, в чертёж могут быть добавлены такие объекты, как трассы, клотоиды, кривые Безье, дорожные знаки, дорожная разметка. Эти инструменты реализованы в соответствии с действующими стандартами Российской Федерации и стран СНГ (ГОСТ Р 52290–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования», ГОСТ Р 51256–2011 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования» и др.).

С помощью «дорожных» инструментов можно создавать проекты организации дорожного движения (рис. 3), чертежи отдельных дорожных знаков (рис. 4) и различные схемы, в том числе и схемы дорожно-транспортных происшествий.

Интеллектуальные измерители

Система IndorDraw обладает полнофункциональным набором инструментов оформления чертежа [4]. С помощью размерных линий и подписей инженер может создать рабочий чертёж водопропускной трубы, дорожного знака или любого другого объекта (рис. 4).

Размерные линии чертежа наносятся для всех масштабов. При изменении масштаба чертежа или единиц измерения значения размерных линий автоматически пересчитываются, избавляя инженера от лишней работы. При необходимости размерную линию можно подписать любым произвольным текстом.

Штамп чертежа

Для оформления чертежей предусмотрено наличие чертёжного штампа (рис. 4). IndorDraw позволяет добавить стандартные штампы, регламентированные ГОСТ 21.101–93 «СПДС. Основные требования к оформлению рабочей документации». Заполнение штампа производится аналогично заполнению полей таблицы, а такие поля, как «Лист», «Листов», «Масштаб», «Название организации» заполняются автоматически. При необходимости их можно редактировать вручную, задав произвольную нумерацию, обозначив пропуски листов.

В некоторых организациях используют нестандартные виды штампов чертежей. Создать свой шаблон штампа можно с помощью редактора штампов [5]. Работать с ним довольно просто: с помощью примитивов (линии, прямоугольники) рисуется рамка штампа и его поля, а затем, с использованием специализированных инструментов задаются области для ввода текста, текстовые надписи, не подлежащие изменению, можно добавить растровый или векторный логотип (рис. 5). Если штамп кардинально не отличается от одного из стандартных видов штампа, то можно создать свой шаблон на его основе. Шаблон штампа применим к чертежам любых форматов, так как он сам будет подстраиваться под заданные размеры листа. При необходимости штамп легко сохраняется в отдельный файл для передачи коллегам.

Совместная работа

Зачастую над одним проектом трудится целая команда различных специалистов. Для их

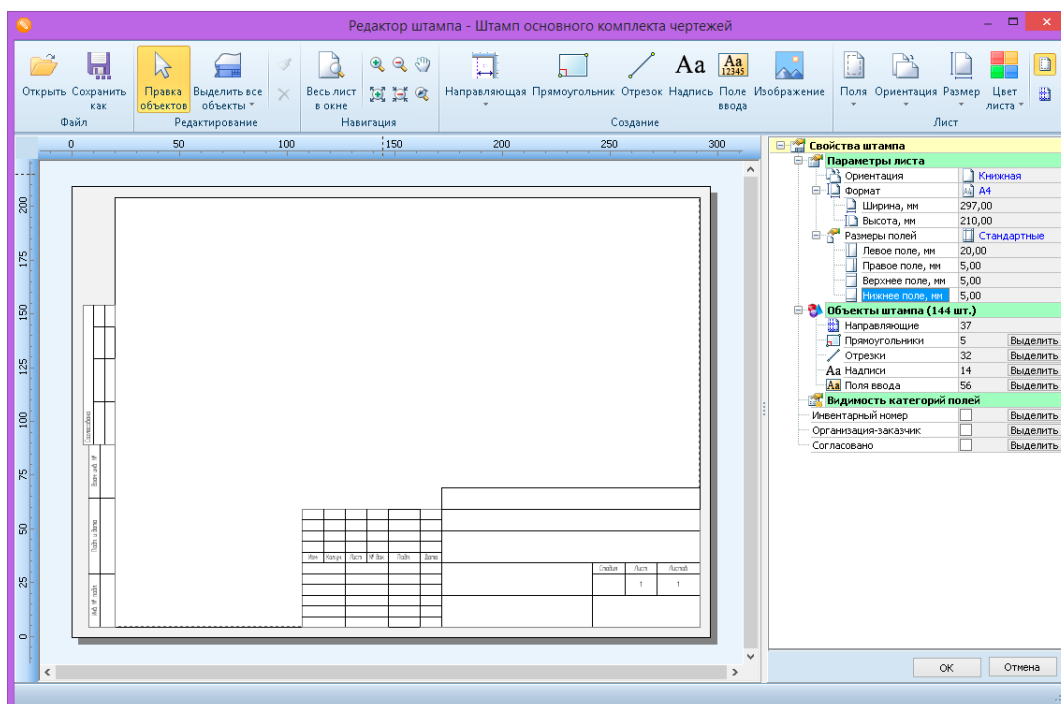


Рис. 5. Окно редактора штампов системы IndorDraw 9

сложенной работы система IndorDraw позволяет подключать различные внешние файлы, полученные от коллег и заказчика, например, растровые подложки, разнообразные векторные данные, таблицы и диаграммы Microsoft Excel и др.; экспортировать чертёж в распространённые форматы данных и сохранять в качестве отдельных файлов некоторые объекты чертежа (например дорожные знаки).

Наиболее популярным на сегодняшний день де-факто является формат DWG, и многие заказчики предпочитают работать именно с ним. Данный формат хорошо себя зарекомендовал в профессиональном сообществе и зачастую используется в качестве обменного формата между различными системами, в том числе работающими на разных платформах. IndorDraw позволяет экспортировать чертежи в формат DWG разных версий, при этом сохраняются настройки слоёв и стили объектов.

Заключение

В системе IndorDraw объединены технологии ручного черчения и редактирования, а также автоматизированного создания объектов, что позволяет формировать качественные рабочие чертежи. В то же время применение инструментов, благодаря которым сокращается количество действий, необходимых для решения тех или иных задач, приводит к росту производительности. Данный программный продукт может стать полезным инструментом в руках инженера, особенно при решении узкоспециализированных задач в дорожном хозяйстве. ■

Литература:

1. Бойков В.Н. САПР АД — перспективы развития // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. №1(1). С. 6–9.
2. Фортунa Ю.А. Как повысить эффективность проектно-изыскательских работ при проектировании ремонта и капитального ремонта автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. №1(1). С. 19–21.
3. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. М.: Недра, 1989.
4. Сворцов А.В., Рукавишников Е.Е., Кривых И.В. Система подготовки чертежей IndorDraw: Руководство пользователя. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. С. 256.
5. Петренко Д.А. Новое поколение программных продуктов ИндорСофт // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. №1(1). С. 10–17.